

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-217336

(43)公開日 平成6年(1994)8月5日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	9/31	A 9187-5C		
	9/69	8942-5C		
	9/73	B 8626-5C		

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平5-7149

(22)出願日 平成5年(1993)1月20日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 五十嵐 真弓

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 染矢 隆一

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 春名 史雄

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所映像メディア研究所内

(74)代理人 弁理士 並木 昭夫

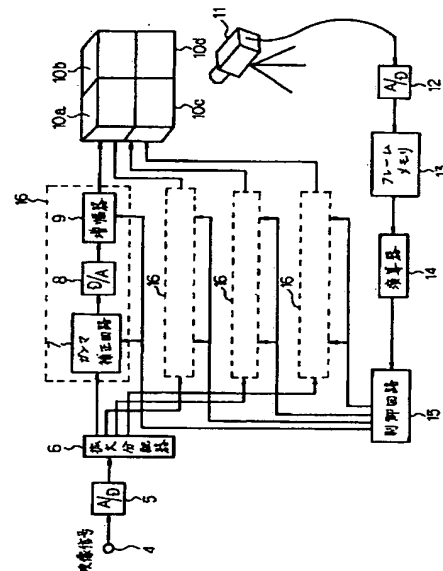
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マルチディスプレイ装置の自動調整システム

(57)【要約】

【目的】 マルチディスプレイ装置において、非常に時間のかかった調整、例えば、ガンマ特性やホワイトバランスの調整を自動的に、かつ、短時間で高精度に実現する。

【構成】 カメラ11は投写形ディスプレイ10a、10b、10c、10dを撮影する。フレームメモリ13はA/D変換回路12を介して得られるカメラ11の出力信号を格納する。演算器14は格納された各デジタルデータから各投写形ディスプレイの中心部の位置の輝度データを取り出し、比率計算等を行う。制御回路15はその計算結果を用いて各投写形ディスプレイの増幅回路9の増幅率を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された一つのデジタル映像信号を複数のデジタル映像信号に分配する分配器と、変換データを各々格納すると共に、分配された複数の前記デジタル映像信号のレベルを、格納された前記変換データに基づいて変換する複数の第1のメモリと、変換された複数の前記デジタル映像信号をアナログ信号に各々変換して出力する複数の第1のデジタル／アナログ（以下、D/Aという）変換回路と、を赤、緑、青用として各々備えと、複数の前記第1のD/A変換回路から出力された前記アナログ信号を入力して、カラー映像を各々映し出す複数の投写形ディスプレイを備え、複数の該投写形ディスプレイを組合わせて一つの大画面ディスプレイを形成するマルチディスプレイ装置に対し、複数の前記投写形ディスプレイからの赤、緑、青の光量を検出するカメラと、該カメラの検出信号をアナログ信号からデジタル信号に変換して出力するアナログ／デジタル（以下、A/Dという）変換回路と、該A/D変換回路から出力されたデジタル信号をデータとして格納する第2のメモリと、該第2のメモリに格納された前記データを比較、演算する比較・演算手段と、制御手段と、を設け、該制御手段は、前記比較・演算手段の比較、演算結果に基づいて、複数の前記第1のメモリに格納された前記変換データ及び複数の前記投写形ディスプレイの駆動電圧をフィードバック制御することにより、各々の投写形ディスプレイのホワイトバランス及びガンマ特性を調整することを特徴とするマルチディスプレイ装置の自動調整システム。

【請求項2】 請求項1に記載のマルチディスプレイ装置の自動調整システムにおいて、複数の前記第1のメモリが各々ルックアップテーブルで構成されていることを特徴とするマルチディスプレイ装置の自動調整システム。

【請求項3】 請求項1または2に記載のマルチディスプレイ装置の自動調整システムにおいて、前記第2のメモリがフレームメモリで構成されていることを特徴とするマルチディスプレイ装置の自動調整システム。

【請求項4】 請求項1、2または3に記載のマルチディスプレイ装置の自動調整システムにおいて、前記第2のメモリには、前記データとして、前記カメラの検出信号の複数のフレーム分を平均して得られたデータを格納することを特徴とするマルチディスプレイ装置の自動調整システム。

【請求項5】 請求項1、2、3または4に記載のマルチディスプレイ装置の自動調整システムにおいて、前記マルチディスプレイ装置は、輝度むら補正データを格納する第3のメモリと、該第3のメモリに格納された前記輝度むら補正データをアナログ電圧に変換して出力する第2のD/A変換回路と、で各々構成され、各第2のD/A変換回路から出力された前記アナログ電圧を複数の

の前記第1のD/A変換回路の基準電圧とすることにより、輝度むら及び色むらを各々補正する複数の輝度むら補正回路を、赤、緑、青用として各々備えと、共に、前記制御手段は、前記比較・演算手段の比較、演算結果に基づいて、複数の前記第3のメモリに格納された前記輝度むら補正データをフィードバック制御することを特徴とするマルチディスプレイ装置の自動調整システム。

【請求項6】 請求項5に記載のマルチディスプレイ装置の自動調整システムにおいて、複数の前記輝度むら補正回路における前記第3のメモリが各々ルックアップテーブルで構成されていることを特徴とするマルチディスプレイ装置の自動調整システム。

【請求項7】 請求項5または6に記載のマルチディスプレイ装置の自動調整システムにおいて、複数の前記輝度むら補正回路は、前記第2のD/A変換回路の出力段にローパスフィルタ回路を各々有し、各ローパスフィルタ回路の出力電圧を複数の前記第1のD/A変換回路の基準電圧とすることを特徴とするマルチディスプレイ装置の自動調整システム。

【請求項8】 請求項1に記載のマルチディスプレイ装置の自動調整システムにおいて、第3のメモリを設け、予め、前記比較・演算手段が、前記カメラによって基準面光源からの光量を検出した際における、前記第2のメモリに格納された前記データを、比較、演算して、該データをすべて同じレベルのデータに変換し得るような感度むら補正データを形成し、前記第3のメモリに格納しておくことを特徴とするマルチディスプレイ装置の自動調整システム。

【請求項9】 請求項1に記載のマルチディスプレイ装置の自動調整システムにおいて、感度むら補正データを格納する第3のメモリと、該第3のメモリに格納された前記感度むら補正データをアナログ電圧に変換して出力する第2のD/A変換回路と、該第2のD/A変換回路から出力されるアナログ電圧にローパスフィルタ処理をして出力し、前記A/D変換回路の基準電圧とするローパスフィルタ回路と、を設け、予め、前記比較・演算手段が、前記カメラによって基準面光源からの光量を検出した際における、前記第2のメモリに格納された前記データを、比較、演算し、前記制御手段が、前記比較・演算手段の比較、演算結果に基づいて、前記第3のメモリに格納された前記感度むら補正データを、前記A/D変換回路から出力されるデジタル信号のレベルが等しくなるように、フィードバック制御することを特徴とするマルチディスプレイ装置の自動調整システム。

【請求項10】 請求項8または9に記載のマルチディスプレイ装置の自動調整システムにおいて、前記カメラによって行う前記基準面光源からの光量の検出は、前記基準面光源の位置を前記カメラの取り込み範囲内で移動させ、その際の各位置における前記基準面光源からの光

量を各々前記カメラによって検出することにより行うことを特徴とするマルチディスプレイ装置の自動調整システム。

【請求項11】 入力された一つのデジタル映像信号を複数のデジタル映像信号に分配する分配器と、変換データを各々格納すると共に、分配された複数の前記デジタル映像信号のレベルを、格納された前記変換データに基づいて変換する複数の第1のメモリと、変換された複数の前記デジタル映像信号をアナログ信号に各々変換して出力する複数の第1のD/A変換回路と、輝度むら補正データを格納する第2のメモリ、及び該第2のメモリに格納された前記輝度むら補正データをアナログ電圧に変換して出力し、該アナログ電圧を複数の前記第1のD/A変換回路の基準電圧とする第2のD/A変換回路で構成される複数の輝度むら補正回路と、を赤、緑、青用として各々備えると共に、複数の前記第1のD/A変換回路から出力された前記アナログ信号を入力して、カラー映像を各々映し出す複数の投写形ディスプレイを備え、複数の該投写形ディスプレイを組合わせて一つの大画面ディスプレイを形成するマルチディスプレイ装置に対し、マトリクス状に配置され、光量を各々検出する複数の光検出素子と、複数の該光検出素子の検出電圧を時系列の電圧に変換して出力するマルチプレクサと、該マルチプレクサから出力された電圧をデジタル信号に変換して出力するA/D変換回路と、第3及び第4のメモリと、該第3及び第4のメモリのうち、何れか一方を選択し、選択したメモリに、前記A/D変換回路から出力されるデジタル信号をデータとして格納させるスイッチと、前記第3のメモリに格納された前記データと前記第4のメモリに格納された前記データとを比較、演算する比較・演算手段と、制御手段と、を設け、複数の前記光検出素子によって基準面光源からの光量を検出した際には、前記スイッチは前記第3のメモリを選択し、該第3のメモリに前記基準面光源からの光量データを前記データとして格納させると共に、複数の前記光検出素子によって前記投写形ディスプレイからの光量を検出した際には、前記スイッチは前記第4のメモリを選択し、該第4のメモリに前記投写形ディスプレイからの光量データを前記データとして格納させ、その後、前記制御手段は、前記比較・演算手段の比較、演算結果に基づいて、前記投写形ディスプレイのドライブ電圧及びカットオフ電圧、並びに複数の前記第2のメモリに格納された前記輝度むら補正データをフィードバック制御することを特徴とするマルチディスプレイ装置の自動調整システム。

【請求項12】 請求項11に記載のマルチディスプレイ装置の自動調整システムにおいて、複数の前記第1のメモリが各々ラックアップテーブルで構成されていることを特徴とするマルチディスプレイ装置の自動調整シ

ステム。

【請求項13】 請求項11または12に記載のマルチディスプレイ装置の自動調整システムにおいて、複数の前記輝度むら補正回路は、前記第2のD/A変換回路の出力段にローパスフィルタ回路を各々有し、各ローパスフィルタ回路の出力電圧を複数の前記第1のD/A変換回路の基準電圧とすることを特徴とするマルチディスプレイ装置の自動調整システム。

【請求項14】 請求項11に記載のマルチディスプレイ装置の自動調整システムにおいて、複数の前記投写形ディスプレイのうちの1個を、前記基準面光源として用いることを特徴とするマルチディスプレイ装置の自動調整システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の投写形ディスプレイを組み合わせて一つの画面を構成するマルチディスプレイ装置に係り、特にかかるマルチディスプレイ装置を据え付けた際に、ディスプレイのホワイトバランス及びガンマ特性、輝度むら、色むら等を自動調整するためのシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、投写形ディスプレイを複数個組み合わせたマルチディスプレイ装置は、単体の大画面ディスプレイよりも奥行きが短く、輝度が高いため、イベント会場やショールーム等で使われている。

【0003】投写形ディスプレイは、例えばCRTを用いた背面投写形方式では、図5に示すように、赤、緑、青のCRT1と、各々のCRT毎の拡大投写レンズ2と、透過形スクリーン3で構成されている。赤、緑、青のCRT1からの光は、それぞれ拡大投写レンズ2により拡大投写され、透過形スクリーン3上に結像することにより映像を提供する。

【0004】このような背面投写形ディスプレイの自動調整装置の公知例としては、例えば特開平3-10494号公報に記載のホワイトバランス調整装置がある。このホワイトバランス調整装置は、オーバスキュン領域に光検出素子を配置し、その光検出素子で赤、緑、青の各光量を検出し、赤、緑、青の相対受光レベルを求め、あらかじめ決めてある基準相対レベルと比較し、ビデオ信号処理回路のカットオフ電圧、ドライブ電圧、ガンマ補正に対する必要補正量を求め、それら必要補正量に応じてコントローラにより制御しホワイトバランスの調整を行うものであった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、複数の投写形ディスプレイを組み合わせて一つの画面を構成するマルチディスプレイ装置を調整することについては考慮されていない。例えば、個々の投写形ディスプレイに内蔵された光検出素子毎に特性のばらつきがある

と、個々の投写形ディスプレイのホワイトバランスにはばらつきが生じ、マルチディスプレイ装置として均一な画面が得られない。この場合、各投写形ディスプレイ間の調整は人間が目視で手動調整を行うことになり、単体ディスプレイの調整時に比べて非常に時間がかかるという問題がある。

【0006】一方、個々の投写形ディスプレイにおいては、それぞれ、一般に、各ディスプレイ内で中央に対して周辺部が暗い等、輝度むら、色むらがあるため、オーバースキャン領域の一点のあるいは複数点の赤、緑、青の光量を測定しても画面中心部のホワイトバランスを調整することは難しいという問題がある。

【0007】本発明の目的は、上記した従来技術の問題点を解決し、マルチディスプレイ装置において、非常に時間のかかった調整、例えば、ガンマ特性やホワイトバランスの調整を自動的に、かつ、短時間で高精度に実現することができ、しかも、個々のディスプレイにおける輝度むらや色むらも補正することができる自動調整システムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明では、複数の投写形ディスプレイの前にカメラを配置し、複数のディスプレイの複数箇所の輝度情報を、一台のカメラを用いてフレームメモリに取り込む。そのフレームメモリの情報の中から必要なデータを取り出し、それらのデータの比較、演算をする。その結果を用いて各ディスプレイのホワイトバランス調整回路及びガンマ特性補正回路、輝度むら補正回路の制御を行う。

【0009】また、本発明では、基準面光源を設けるかあるいは前記複数のディスプレイの中で基準ディスプレイを設定し、複数の光検出素子を用いて前記基準面光源あるいは前記基準ディスプレイの光量を測定し、その光量のデータを基準データとした。その基準データと、前記複数の光検出素子を用いて各々のディスプレイの光量を測定したデータとを各ディスプレイごと又は前ディスプレイ一斉に比較演算した。その結果を用いて各々のディスプレイのホワイトバランス調整回路及び輝度むら補正回路の制御を行う。

【0010】

【作用】本発明のマルチディスプレイの自動調整システムでは、上記カメラあるいは光検出素子により複数のディスプレイの定量的な輝度データを得ることができ、前記構成により、マルチディスプレイ装置設置時における個々のディスプレイの、ガンマ特性、ホワイトバランス等の自動調整を可能とし、調整時間の大幅な短縮、及び調整精度、再現性の向上を可能とする。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。図1に、本発明の第1の実施例としてのマルチディスプレイ装置の自動調整システムを示す。図1では、マ

ルチディスプレイ装置として、4個の投写形ディスプレイを用いた例を示す。投写形ディスプレイには、例えば、図5に示したようなCRTを用いた背面投写形ディスプレイを用いる。4は赤、緑、青のアナログ映像信号を入力する映像信号入力端子、5はアナログ映像信号をデジタル映像信号に変換するA/D変換回路、6は信号拡大分配器で、7は、例えば、ルックアップテーブル（以下、LUTという）で構成されているガンマ補正回路、8はガンマ補正回路7の出力データをアナログ信号に変換するD/A変換回路、9はアナログ信号をCRTを駆動する電圧に増幅する増幅回路、10a、10b、10c、10dは投写形ディスプレイである。なお、ガンマ補正回路7と、D/A変換回路8と、増幅回路9とで構成される映像信号処理回路16は各ディスプレイごと赤、緑、青の信号に対して各々設けられている。11はマルチディスプレイ装置の光量を測定するカメラ、12はカメラ11の出力信号をデジタル信号に変換するA/D変換回路、13はデジタル信号の1フレーム分の内容を記憶するフレームメモリ、14はフレームメモリ13の内容をとりだし、比較、演算を行う演算器、15は演算器14の出力結果からガンマ補正回路7及び増幅回路9を制御する制御回路である。

【0012】以下、本実施例において、例えば、ガンマ特性及びホワイトバランスを調整する方法について説明する。まず、入力端子4に入力する映像信号のレベルを最大にし、投写形ディスプレイ10a、10b、10c、10dをカメラ11で撮影する。この時のカメラ11の出力信号をA/D変換回路12を介してフレームメモリ13に格納する。格納された各デジタルデータから演算器14で各投写形ディスプレイの中心部の位置の輝度データを取り出す。ここで、例えば、投写形ディスプレイ10aと10bが、それぞれ図2のaとbに示すような映像信号レベル-輝度特性をもつとする。図2の曲線aとbは一致しておらず、各投写形ディスプレイに同じ信号を入力しても、各投写形ディスプレイ間で輝度差及び色度差がある状態となっている。従って、先に格納したフレームメモリ13上の投写形ディスプレイ10aのデータと、投写形ディスプレイ10bのデータとは異なる。ここで、演算器14が、例えば投写形ディスプレイ10aのデータと投写形ディスプレイ10bのデータとの比率計算等を行い、その計算結果を用いて、制御回路15が投写形ディスプレイ10aの増幅回路9の増幅率を下げることで、図3の映像信号レベル-輝度特性に示す様に、投写形ディスプレイ10aと10bとの最大輝度を一致させることができる。

【0013】上記と同様に、3個以上のディスプレイの最大輝度を一致させる場合には、例えば、各ディスプレイに最大輝度を表示させ、その中で輝度が最小であるディスプレイのデータを検索し、そのデータと各ディスプレイのデータとの比率計算等を行う。その計算結果を用

いて、投写形ディスプレイの各々の増幅回路9の増幅率を制御することにより、全てのディスプレイの最大輝度及び同様に色温度を一致させることができる。

【0014】次に、例えば、低輝度から順次、高輝度へ投写形ディスプレイへの入力映像信号のレベルを変えていき、その都度、カメラ11で投写形ディスプレイ10a、10b、10c、10dを撮影し、その4つのデータをフレームメモリ13に取り込む。演算器14では、その4つのデータのうち、輝度が最小であるディスプレイのデータを検索し、その最小輝度を示すデータと各ディスプレイのデータとの差分を算出する。制御回路15はこの算出したデータを用いてガンマ補正回路7を制御する。ガンマ補正回路7は、例えば、LUTで構成されている。すなわち、制御回路15が、前記差分データを基に、このLUTの内容を各階調ごとに書き替えることにより、図4に示すように、全ての階調で輝度及び色温度を一致させることができる。

【0015】以上の方法により、カメラ11で取り込んだデータをもとにした計算結果により、映像信号の増幅率及びガンマ補正を制御することで、全ての投写形ディスプレイのホワイトバランス及びガンマ特性を一致させることができる。従って、複数の投写形ディスプレイを組み合わせると一つの画面を構成するマルチディスプレイ装置においても均一な表示が可能となる。以上、輝度を用いて説明したが、本発明では、各投写形ディスプレイ毎に赤、緑、青用のガンマ補正回路及び増幅器を別々に設けているため、上記輝度レベルの調整と同様な手順でホワイトバランスの調整を行うことができる。

【0016】図6に、本発明のマルチディスプレイ装置に用いられる投写形ディスプレイの他の例として液晶表示装置の例を示す。以下、図6の液晶表示装置について簡単に説明する。図6の液晶表示装置は、光源31からの白色光をダイクロイックミラー32、33で赤、緑、青の光に分離し、反射ミラー34、35、36、37を用いてそれぞれ赤、緑、青用の液晶パネル38、39、40に入射する。液晶パネル38、39、40は、印加電圧に応じて透過率が変化する。液晶パネル38、39、40を透過した光は、ダイクロイックプリズム41により合成され、拡大投写レンズ42によりスクリーン43に投写される。

【0017】投写形ディスプレイとして、複数個の液晶表示装置を用いたマルチディスプレイ装置においては、液晶パネルの透過率のばらつきや、特性のばらつきにより、それぞれの液晶表示装置のガンマ特性やホワイトバランスにばらつきが生じるこの場合も、第1図の実施例と同様の構成、同様の手順で、全ての液晶表示装置のホワイトバランス及びガンマ特性を一致させることができる。

【0018】図7に、本発明の第2の実施例としてのマルチディスプレイ装置の自動調整システムを示す。図1

と同様のものには、同じ番号をつけてあり、説明は省略する。

【0019】図7は、図1の映像信号処理回路16にLUT17と、D/A変換回路18と、ローパスフィルタ（以下、LPFと略す。）19からなる輝度むら補正回路20を設けたマルチディスプレイ装置の例である。なお、本実施例では、LPF19はなくても調整が可能である。

【0020】以下、本実施例における輝度むら、色むら補正について説明する。図8の(1)に一本の走査線の信号レベル例、(2)に(1)の信号レベルをディスプレイに入力したときの1つのディスプレイにおけるスクリーン上の輝度の例を示している。投写形ディスプレイは、図8に示すように、画面の端と中央に同じレベルの信号を入力しても、図8の(2)に示すように中央部が明るく周辺部が暗くなる輝度むらや、CRTの配置や投写拡大レンズ等による色むら、輝度むらが生じる。この色むら、輝度むらをカメラ11で取り込み、A/D変換回路12を介してフレームメモリ13に格納する。そのフレームメモリ13のデータを演算器14で比較演算した結果を用いて、制御回路15がLUT17の内容を書き替える。

【0021】図8の(1)の信号レベルを映像信号入力端子4に入力した場合におけるLUT17の出力例を図9に示す。一定の信号レベルに対して、LUT17により暗い部分はそのまま、明るい部分は小さなデータに変換する。このLUT17の出力データをD/A変換回路18で階段上のアナログ電圧に変換し、LPF19を介してD/A変換回路8の基準電圧とする。D/A変換回路8の出力電圧はD/A変換回路8の基準電圧に応じて変化するので、投写形ディスプレイに入力する映像信号を輝度むらにあわせて変化させることができ、投写形ディスプレイ内の輝度を均一にすることができる。

【0022】なお、映像信号の全てのデータに対して上記補正をするには、非常に容量の大きなLUTが必要になる。従って、投写位置による輝度むら、色むらの補正は、例えば図10に示すように、いくつかのブロックに分割してそのブロック毎に補正してもある程度の補正は可能である。この場合、階段上のアナログ電圧をLPF19で滑らかにし、D/A変換回路8の基準電圧とすることで投写形ディスプレイに入力する映像信号を輝度むらにあわせて滑らかに変化させることができ、投写形ディスプレイ内の輝度を均一にすることができる。このような補正方式では、補正精度は多少悪くなるが、LUTの容量を低減でき、システム規模を低減し、低価格化が可能である。

【0023】以上、カメラ11を用いたマルチディスプレイ装置の自動調整システムについて説明した。なお、本システムに使用するカメラ11は、ビデオカメラ、電子スチルカメラ等、輝度情報を信号として出力可能なカ

メラならよい。ところで、この様なカメラ11を用いたマルチディスプレイ装置の自動調整システムにおいては、カメラ11自体にも感度むらがあるため、これを予め補正しておく必要がある。

【0024】そこで、次に、カメラ自体の感度むらを補正するための具体例を図11を用いて説明する。カメラ11および、A/D変換回路12、フレームメモリ13は図1および図7と同じものである。46は全面均一な輝度の面光源である。まず、この面光源46をカメラ11で撮り、A/D変換回路12を介してフレームメモリ13に面光源のデータを取り込む。このデータをもとに、例えば、図6で説明したディスプレイの輝度むら補正と同様に、演算器14で比較演算し、A/D変換回路12の出力信号電圧が一定になるように、LUT48と、D/A変換回路49と、LPF50で構成した補正回路51でA/D変換回路12の基準電圧を制御する。詳しい説明は、図6と同じであるので省略する。このようにカメラ自体の感度むらを補正しておくことにより、マルチディスプレイの輝度を正しく測定することができる。

【0025】さらに、カメラ自体の感度むらを補正する回路の他の具体例を図12を用いて説明する。図12では、上記補正回路51の代わりにメモリ52を設けている。図12でも図11と同様に面光源46をカメラ11で撮り、A/D変換回路12を介してフレームメモリ13に面光源のデータを取り込む。本方式では、このデータをもとに、補正データを演算器14で作成し、メモリ52に格納する。投写形ディスプレイの調整の際には、投写形ディスプレイをカメラ11で撮影したときのフレームメモリ13のデータと、メモリ52の補正データとを演算した結果を用いてホワイトバランスおよび輝度むら等の補正を行う。本方式では、図12の調整方式より簡単な回路でカメラ自体の感度むらの補正が可能になる。

【0026】なお、上記面光源以外に、例えば、晴天の空や、精密に調整したディスプレイや用いてもカメラ自体の感度むらの補正が可能である。また、図13に示すように、小さな一つの面光源53をカメラ取り込み範囲内で移動させて、それぞれの位置における面光源の輝度を順次カメラ11で取込み、以下、図11および図12と同様な構成で、カメラ自体の感度むらの補正を行う。この様にすることにより、比較的容易に形成できる小さな面光源をもちいてカメラ自体の感度むらの補正を行うことが可能である。

【0027】カメラ11のホワイトバランス調整は、投写形ディスプレイのホワイトバランスと合っていることが好ましいが、カメラ11と投写形ディスプレイのホワイトバランスが異なっているとしても、それぞれのホワイトバランスの色度等による換算式を用いれば調整が可能である。

【0028】また、図1および図6等のフレームメモリ13においては、複数のフレームメモリを用いて、それらのデータの平均値を取ることで、ノイズ成分等を削除し、測定精度を向上させることができる。また、1枚のフレームメモリでも、取り込んだデータを順次演算していくことで測定精度を向上させることができる。

【0029】図14に、本発明の第3の実施例としてのマルチディスプレイ装置の自動調整システムを示す。図14には、図1と同様に、マルチディスプレイ装置として、4個の投写形ディスプレイを用いた例を示す。図1および図7と同様なものは、同じ番号をつけてあり、説明は省略する。23は光検出器、24はマルチプレクサ、25はA/D変換回路、26はスイッチ、27、28はフレームメモリ、29は演算器で、30は演算器29の演算結果より映像信号処理回路22内の各回路を制御する制御回路である。

【0030】以下、図15および図16を用いて本実施例における輝度むら調整方法を述べる。図15において、45は基準面光源、23は図14の光検出器であり、44はその光検出器23を構成する光検出素子である。光検出器23は、例えば、外光を遮断するように箱状になっている。基準面光源45は全面同じ色温度、同じ輝度になるように設計された光源である。基準面光源45の色温度は、調整するディスプレイにより異なり、例えば投写形ディスプレイを調整する場合には白色の色温度である9300Kに設定する。まず、光検出器23で基準面光源45の赤、緑、青の光量をそれぞれ検出し、図14のマルチプレクサ24およびA/D変換回路25を介して第1のフレームメモリ27に基準データとして格納する。次に、図16に示す様に、CRT1と、拡大投写レンズ2と、スクリーン3からなる1個の投写形ディスプレイの赤、緑、青の光量をそれぞれ図15と同じ光検出器23を用いて検出し、図14のマルチプレクサ24およびA/D変換回路25を介して第2のフレームメモリ28に格納する。

【0031】次に、前記第1のフレームメモリ27と第2のフレームメモリ28に格納されたデータとを図14の演算器29を用いて比較、演算し、例えばそれぞれの差分データを出力する。制御回路30は差分データを基に、例えば、図7で説明したと同様に輝度むら補正回路20を制御する。上記作業を、全ての投写形ディスプレイについてを順次行うことにより、輝度むら補正が可能である。

【0032】なお、基準面光源45として、まず、低輝度の基準面光源を用い、上記輝度むらの補正と同様な処理を行い、但し、制御回路30によって輝度むら補正回路20を制御する代わりに、投写形ディスプレイのカットオフ電圧およびドライブ電圧を制御するようにし、次に、高輝度の基準面光源を用い、同様の処理を行うことにより、ホワイトバランスの調整も可能である。

【0033】以上、基準面光源を用いて基準データを作成したが、基準面光源がなくても、複数の投写形ディスプレイの中で1個の投写形ディスプレイを手動でホワイトバランスおよび輝度むらを精密に調整すれば、上記基準面光源としても用いることができる。

【0034】また、本実施例において、投写形ディスプレイとして、図6に示したような液晶表示装置を用いてもよい。

【0035】また、本実施例では、外光によって調整精度は変わらず、かつ、光検出素子の特性の調整が不要であるから、周囲を暗くできない場合や周囲温度が高い場合等の悪条件下でも精度のよい調整が可能である。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の自動調整システムによれば、マルチディスプレイ装置において、非常に時間のかかった調整を自動的に、かつ、短時間で高精度に実現することができる。また、個々のディスプレイにおける輝度むらや色むらも補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例としてのマルチディスプレイ装置の自動調整システムを示す構成図である。

【図2】図1における2個の投写形ディスプレイの階調-輝度特性の一例を示す特性図である。

【図3】図1における2個の投写形ディスプレイの最大輝度のみを調整したときの階調-輝度特性の一例を示す特性図である。

【図4】図1における2個の投写形ディスプレイのガンマ特性を調整したときの階調-輝度特性の一例を示す特性図である。

【図5】一般的なCRTを用いた背面投写形ディスプレイを示す構成図である。

【図6】一般的な液晶表示装置を示す構成図である。

【図7】本発明の第2の実施例としてのマルチディスプレイ

*レイの自動調整システムを示す構成図である。

【図8】背面投写形ディスプレイの信号レベルに対する輝度むらを示した説明図である。

【図9】図7におけるLUTの出力例を示した説明図である。

【図10】図7におけるLUTの他の出力例を示した説明図である。

【図11】図1または図7におけるカメラ自体の感度むらを補正する回路の具体例を示す構成図である。

【図12】図1または図7におけるカメラ自体の感度むらを補正する回路の他の具体例を示す構成図である。

【図13】図11または図12における面光源の代わりに用いる小さな面光源の配置例を示す説明図である。

【図14】本発明の第3の実施例としてのマルチディスプレイの自動調整システムを示す構成図である。

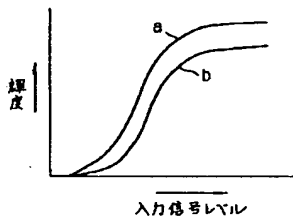
【図15】図10における光検出器で基準面光源の光量を検出する様子を示す説明図である。

【図16】図10における光検出器で投写形ディスプレイの光量を検出する様子を示す説明図である。

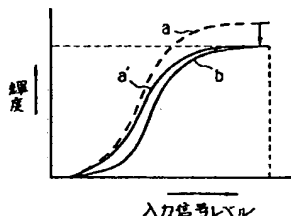
【符号の説明】

1…CRT、2、42…拡大投写レンズ、3、43…スクリーン、4…映像信号入力端子、5、12、25…A/D変換回路、6…拡大分配器、7…ガンマ補正回路、8、18…D/A変換回路、9…増幅回路、10a、10b、10c、10d…投写形ディスプレイ、11…カメラ、13、27、28…フレームメモリ、14、29…演算器、15、30…制御回路、17…ロックアップテーブル、19…ローパスフィルタ、20…輝度むら補正回路、23…光検出器、24…マルチプレクサ、31…ランプ、32、33…ダイクロイックミラー、34、35、36、37…反射型ミラー、38、39、40…液晶パネル、41…プリズム、44…光検出素子、45…基準面光源。

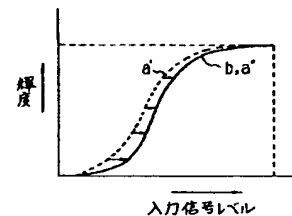
【図2】



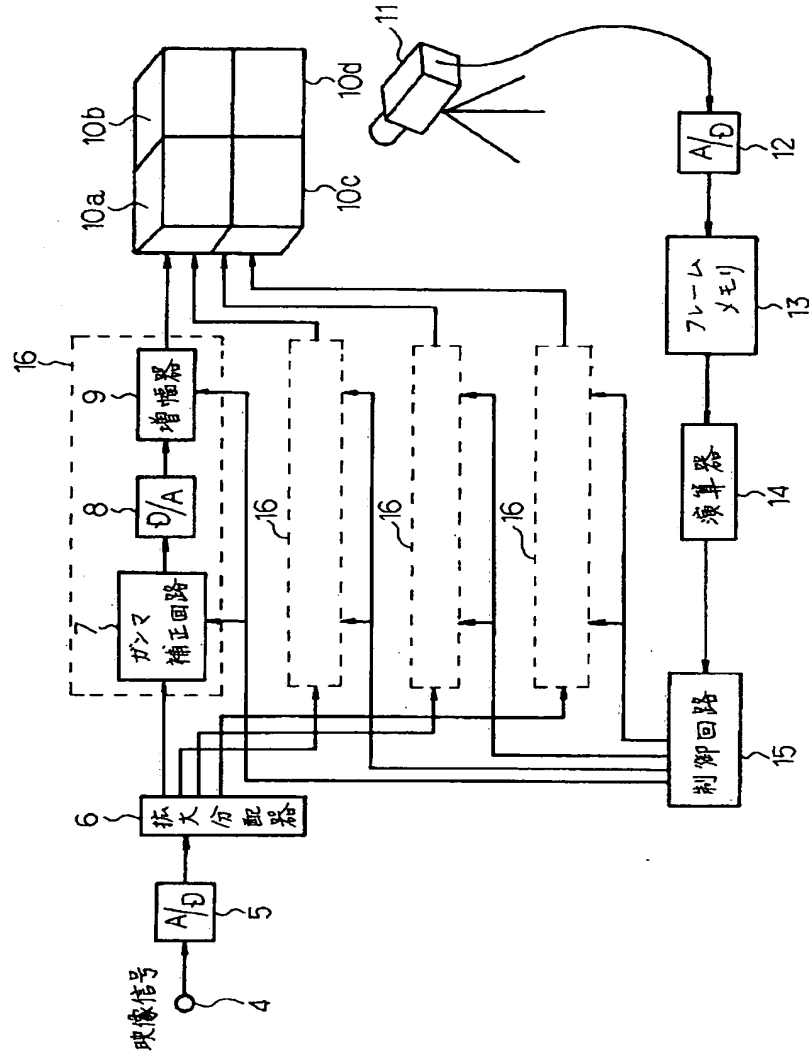
【図3】



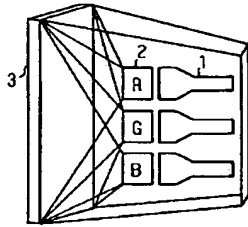
【図4】



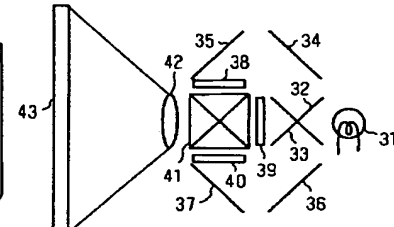
【図1】



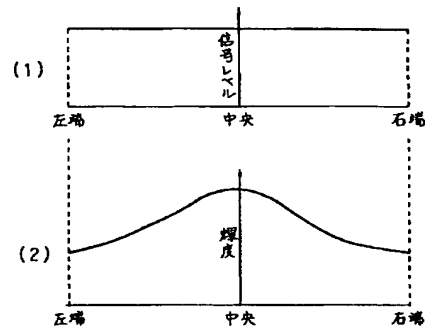
【図5】



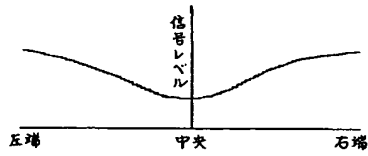
【図6】



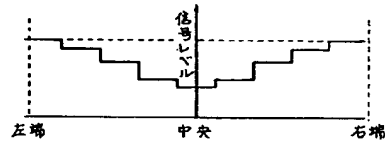
【図8】



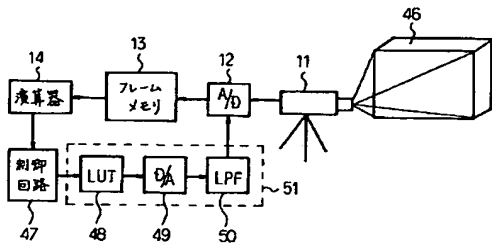
【図9】



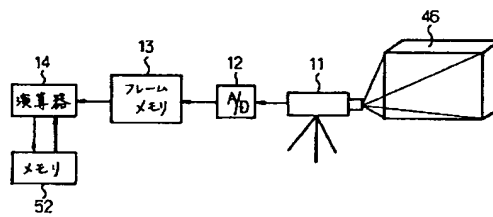
【図10】



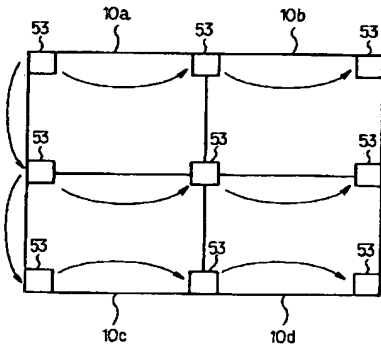
【図11】



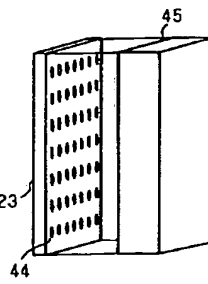
【図12】



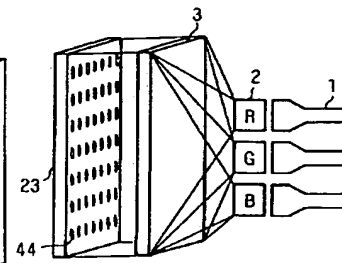
【図13】



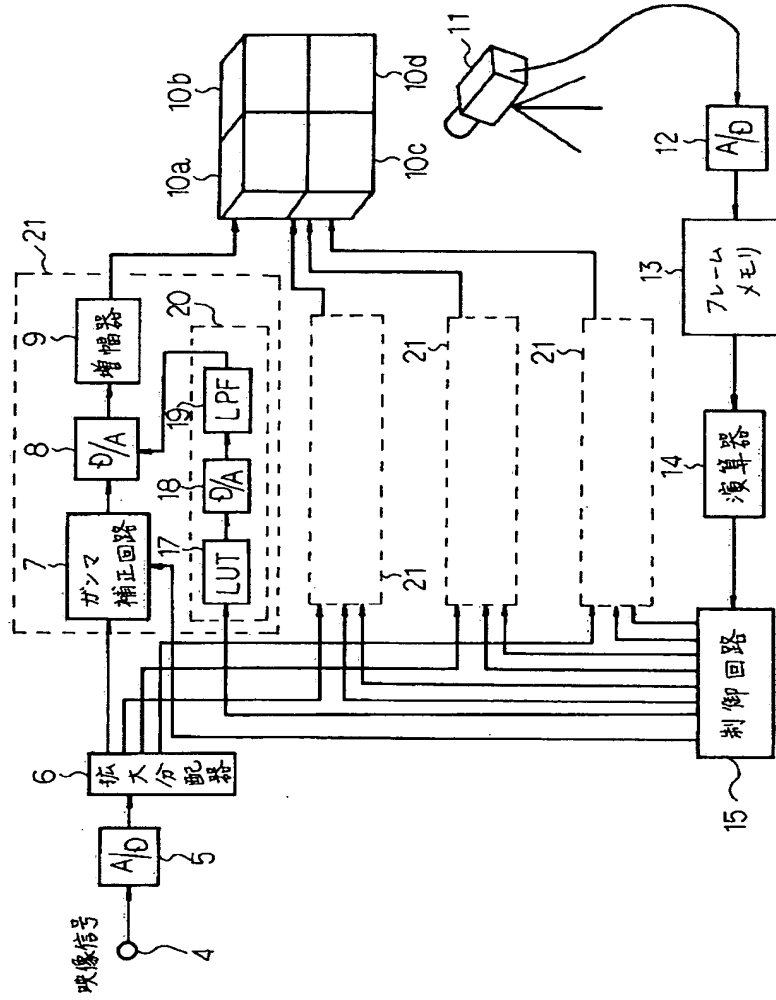
【図15】



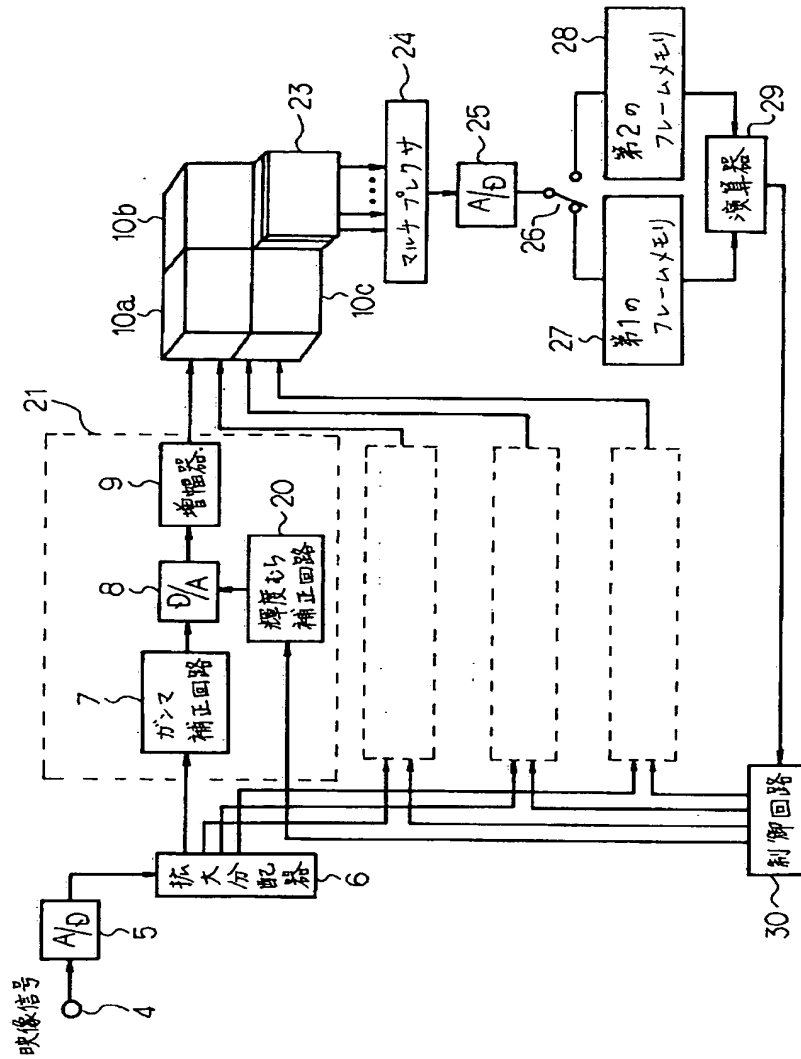
【図16】



【図7】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 文夫
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 近藤 邦彦
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所情報映像メディア事業部
 内